

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representation of  
The original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORLED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Attorney Docket # 33900-98

Patent



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Giovanni AIELLO et al.

Serial No.: 10/056,809

Filed: January 24, 2002

For: Drill String Enabling Information To Be  
Transmitted

LETTER TRANSMITTING PRIORITY DOCUMENT

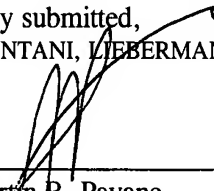
Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

SIR:

In order to complete the claim to priority in the above-identified application under 35 U.S.C. §119, enclosed herewith is a certified copy of each foreign application on which the claim of priority is based: Application No. **01 01067**, filed on January 26, 2001, in France.

Respectfully submitted,  
COHEN, PONTANI, LIEBERMAN & PAVANE

By

  
\_\_\_\_\_  
Martin B. Pavane  
Reg. No. 28,337  
551 Fifth Avenue, Suite 1210  
New York, New York 10176  
(212) 687-2770

Dated: April 5, 2002

**BEST AVAILABLE COPY**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 23 JAN. 2002

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (1) 42 93 59 30  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*01

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 190600

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>26 JAN 2001</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0101067</b> DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>28 JAN 2001</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b>  <b>CABINET BEAU DE LOMENIE</b> <b>158, rue de l'Université</b> <b>75340 PARIS CEDEX 07</b>	
<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b> <b>B24540/0122/GYD</b>			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b> Demande de brevet Demande de certificat d'utilité Demande divisionnaire <i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> N° _____ Date ____/____/____ N° _____ Date ____/____/____ N° _____ Date ____/____/____	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b>  <p style="text-align: center;"><b>"Train de tiges de forage permettant la transmission d'informations"</b></p>			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> <b>S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</b>	
<b>5 DEMANDEUR</b> Nom ou dénomination sociale Prénoms Forme juridique N° SIREN Code APE-NAF Adresse _____ Rue _____ Code postal et ville _____ Pays _____ Nationalité _____ N° de téléphone (facultatif) N° de télécopie (facultatif) Adresse électronique (facultatif)		<input type="checkbox"/> <b>S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</b>  <b>COMPAGNIE DU SOL</b>  <b>Société Civile</b> _____ _____ <b>6, rue de Watford</b> <b>92000 Nanterre</b> <b>FRANCE</b> <b>FRANCAISE</b>	

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2



REMISE DES PIÈCES DATE <b>26 JAN 2001</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0101067</b>		Réservé à l'INPI	DB 540 W / 190600
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		<b>H24540/0122/GYD</b>	
<b>6 MANDATAIRE</b> Nom Prénom Cabinet ou Société  N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel  Adresse Rue Code postal et ville N° de téléphone <i>(facultatif)</i> N° de télécopie <i>(facultatif)</i> Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		<b>CABINET BEAU DE LOMENIE</b>  <b>158, rue de l'Université</b>  <b>75340 PARIS CEDEX 07</b> <b>00.44.18.89.00</b> <b>00.44.18.04.23</b>	
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <b>Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée</b>	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		<b>Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)</b>	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		<b>Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):</i>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)  <b>Guy DRONNE</b> <b>CPI N° 92-3018</b>		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> 	



La présente invention concerne un train de tiges de forage équipé de moyens de transmission d'informations.

Une installation de forage constituée par des tiges de forage permettant la transmission d'informations entre le fond du puits en cours de forage et la surface du sol a déjà été décrite dans le brevet français 2 777 594 au nom de la demanderesse. Comme on l'explique dans ce document, lors du forage du puits, il est très important de pouvoir transmettre vers la surface du sol des informations recueillies par des capteurs montés à proximité de l'outil de forage, ce dernier étant fixé à l'extrémité inférieure du train de tiges de forage.

En se référant à la figure 1 annexée, on va décrire une des solutions proposées dans le brevet français mentionné ci-dessus.

Sur la figure 1, on a représenté un train de tiges de forage formé par la tige 10a constituant la tige inférieure, la tige 10b constituant la tige supérieure et des tiges intermédiaires. Un outil de forage 12 est fixé à l'extrémité inférieure de la tige 10a et comporte des capteurs de mesure 14. La face interne 16 des tiges 10 est revêtue d'une couche de matériau isolant 18 sur toute la longueur du train de tiges. Par ailleurs, le train de tiges est bien sûr disposé à l'intérieur du puits en cours de forage 20 qui est rempli d'une boue de forage 22 conductrice de l'électricité. Pour permettre la transmission des informations, on trouve une première bobine d'induction 24 disposée à proximité de l'extrémité inférieure de la tige 10a et reliée au capteur de mesure 14. On trouve également une bobine de couplage inductif 26 montée à l'intérieur de la tige supérieure 10b et reliée à des conducteurs tels que 28 assurant la transmission vers un dispositif de traitement des signaux électriques recueillis par la bobine 26.

Grâce à la présence de la couche isolante 16, on constitue une boucle de courant fermée consistant d'une part dans la boue de forage 30 remplissant l'intérieur des tiges 10 et d'autre part par l'ensemble constitué par la paroi même des tiges 10 et par la boue 32 à l'extérieur des tiges 10.

A l'aide de la bobine inférieure 24, on induit un courant alternatif représentatif de l'information dans la boucle de courant, ce courant alternatif étant recueilli par la bobine réceptrice 26.

Une telle installation de transmission d'informations par des tiges de forage donne des résultats satisfaisants dans un certain nombre

de situations. Cependant, on comprend que la transmission de cette information est réalisée par deux couplages électromagnétiques correspondant aux deux bobines ou tores disposés respectivement à proximité de la partie supérieure du train de tiges et à proximité de son

5 extrémité inférieure portant l'outil. Ces deux couplages, constituant des transformateurs d'intensité, présentent la caractéristique particulière de comporter un grand nombre de spires réalisées sur les tores. En revanche, l'autre élément de couplage est constitué par une unique spire qui consiste en fait dans la boucle unique de courant réalisée

10 essentiellement par la boue contenue dans le train de tige. Un tel type de couplage électromagnétique n'est pas optimal et son rendement ou efficacité risque d'être insuffisant surtout dans le cas où la conductivité électrique de la boue est réduite.

Un objet de la présente invention est de fournir un train de tiges

15 de forage du type mentionné ci-dessus qui soit équipé de moyens de transmission d'informations entre le fond du puits dans lequel se trouve l'équipement et la surface du sol, qui permettent d'améliorer la transmission de cette information, notamment en ce qui concerne l'interface entre l'émetteur et le récepteur et la boue servant à la transmission de

20 l'information.

Pour atteindre ce but, selon l'invention, le train de tiges de forage, équipé de moyens de transmission d'informations comprend :

une pluralité de tiges creuses réalisées en matériau conducteur, la face interne desdites tiges étant recouverte d'un matériau

25 isolant ;

un outil de forage solidaire de la tige inférieure du train de tiges, ledit train de tiges étant disposé en partie dans un forage rempli d'une boue conductrice de l'électricité, ladite boue à l'intérieur du train de tiges, d'une part, et la boue conductrice à l'extérieur du train de tiges, ainsi que

30 le train de tiges lui-même, d'autre part, formant une boucle fermée conductrice du courant électrique ;

un premier ensemble électrique disposé à proximité de l'extrémité inférieure du train de tiges pour au moins créer dans ladite boucle un courant électrique représentatif des informations à

35 transmettre ; et

un deuxième ensemble électrique disposé dans ledit forage, à proximité de l'extrémité supérieure du train de tiges pour au moins recevoir les informations contenues dans ledit courant électrique.

5 Le train de tiges se caractérise en ce que ledit premier ensemble électrique comprend au moins une première électrode annulaire solidaire de la face interne isolante du train de tiges, ladite électrode étant en contact électrique avec la boue contenue dans le train de tiges ; et

10 des moyens pour appliquer à ladite électrode une tension représentative de ladite information à transmettre.

On comprend que, selon l'invention, l'information à transmettre est appliquée sous forme de tension à l'électrode annulaire émettrice disposée à l'extrémité inférieure du train de tiges. Cette tension, par rapport à une masse, induit un courant dans la boucle de courant fermée  
15 définie précédemment, ce courant étant modulé en fonction de l'information à transmettre. La réception, à l'extrémité supérieure du train de tiges, peut être réalisée, comme dans l'état de la technique mentionné, par une bobine de couplage électromagnétique disposée à l'intérieur du train de tiges, cette bobine entourant la boue contenue dans le train de  
20 tiges, boue dans laquelle circule le courant.

Une deuxième solution conforme à l'invention consiste à disposer, sur la face interne isolante d'une tige disposée à proximité de l'extrémité supérieure du train de tiges, deux électrodes conductrices décalées axialement. La différence de potentiel qui apparaît entre ces  
25 deux électrodes est créée par le courant circulant dans la boucle de courant. Cette différence de potentiel est donc elle-même modulée comme le courant, en fonction des informations reçues.

Dans une version plus complète, l'ensemble électrique disposé à la partie inférieure du train de tige et l'ensemble électrique disposé à  
30 l'extrémité supérieure du train de tige peuvent tous les deux être constitués par deux électrodes conductrices montées à l'intérieur de la face interne isolante des tiges. Alternativement, une des électrodes peut servir d'émetteur pour la transmission d'informations et alternativement les deux électrodes peuvent servir de récepteurs des informations à  
35 transmettre.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit de plusieurs modes de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux figures annexées, sur lesquelles :

- 5           - la figure 1, déjà décrite, est une vue simplifiée en coupe verticale d'un train de tiges équipé de moyens de transmission d'informations selon l'état de la technique ;
- la figure 2 est une vue simplifiée en coupe longitudinale d'un train de tiges équipé de moyens de transmission d'informations selon un  
10 premier mode de mise en oeuvre de l'invention ;
- la figure 3 est une vue de détail de la figure 2 montrant les moyens d'émission et de réception d'informations ;
- la figure 4 est une vue simplifiée de la partie supérieure du train de tiges dans le premier mode de réalisation représenté sur la  
15 figure 2 ; et
- la figure 5 est une vue analogue à la figure 2 montrant un deuxième mode de réalisation de l'invention.

En se référant tout d'abord à la figure 2, on va décrire un premier mode de réalisation du train de tiges permettant la transmission  
20 d'informations.

Sur la figure 2, on a représenté de façon simplifiée le forage 40 en cours de réalisation. Dans ce forage est disposé le train de tiges avec, plus particulièrement, la tige inférieure  $T_i$  sur laquelle est monté l'outil de forage, non représenté sur la figure, et la tige supérieure  $T_s$ . Des tiges  
25 intermédiaires sont bien sûr interposées entre ces deux tiges d'extrémités. Chaque tige est constituée par une paroi métallique conductrice 42 sur la face interne de laquelle est réalisée une couche isolante 44.

Ainsi qu'on l'a déjà expliqué, le forage 40 est rempli d'une boue plus ou moins conductrice de l'électricité qui remplit notamment l'intérieur  
30 46 du train de tiges ainsi que l'espace annulaire 48 entre le train de tiges et la paroi du forage 40. On réalise ainsi une boucle conductrice fermée constituée d'une part par la boue dans la zone interne 46 et, d'autre part, par la paroi conductrice 42 et la boue dans l'espace annulaire externe 48. Ces deux branches du circuit conducteur électrique sont séparées par la  
35 couche isolante 44 et sont raccordées à leurs extrémités inférieures par l'outil lui-même et supérieures par des moyens convenables. Sur cette

figure, on a référencé 40F le fond du forage et 40S l'extrémité supérieure du forage proche de la surface du sol S.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, l'ensemble électrique inférieur est constitué par une électrode, de préférence annulaire 50, qui est fixée par tout moyen convenable sur la paroi isolante 44 de la tige  $T_1$ . Cette électrode est directement en contact électrique avec la boue contenue à l'intérieur 46 du train de tiges. De préférence, cette électrode est disposée à une distance suffisante de l'outil de forage. Par ailleurs, à l'extrémité supérieure du train de tiges, on retrouve une bobine de couplage électromagnétique 52. On comprend que, pour les transmissions d'informations depuis le fond du forage à proximité de l'outil vers la partie supérieure du forage, c'est-à-dire vers la surface du sol, on applique à l'électrode 50 une tension électrique modulée correspondant à l'information à transmettre. Cette tension électrique crée dans la zone 46 un courant électrique modulé qui circule selon la boucle de courant définie précédemment. Ce courant traverse en particulier la zone entourée par la bobine électromagnétique 52. La circulation de ce courant modulé crée aux bornes de la bobine 52 une tension électrique qui est représentative de l'information émise par l'électrode 50. On comprend qu'on s'affranchit des problèmes mentionnés ci-dessus en ce qui concerne l'émission correspondant au mauvais couplage électromagnétique entre la boucle de courant et la bobine prévue dans l'art antérieur pour l'émission de l'information. En revanche, ce couplage de médiocre qualité est moins défavorable en ce qui concerne la réception par la bobine électromagnétique 52.

Dans certains cas, il est utile de pouvoir transmettre des informations non seulement depuis le fond du forage vers la surface du sol, mais également depuis la surface du sol vers le fond du forage, par exemple pour transmettre des informations à des actionneurs de l'outil de forage. Pour obtenir ce résultat, on prévoit dans la tige inférieure  $T_1$  une deuxième électrode annulaire 54 fixée sur la paroi isolante 44 de cette tige. L'électrode 54 est décalée axialement d'une distance  $d$  par rapport à l'électrode émettrice 50. Lorsqu'on applique à la bobine 52 un courant alternatif, celle-ci induit dans la zone de boue 46 un courant ayant la même modulation qui circule dans la boucle de courant définie ci-dessus. La circulation de ce courant crée entre les électrodes 50 et 54 une

différence de potentiel que l'on peut recueillir et qui présente la même modulation que le courant appliqué initialement à la bobine 52. En mesurant la modulation de la différence de potentiel entre les électrodes 50 et 54, on peut ainsi recueillir au fond du forage les informations émises par la bobine 52.

En se référant maintenant à la figure 3, on va décrire plus en détail le mode de réalisation de l'ensemble électrique inférieur permettant d'émettre et de recevoir des informations. On retrouve, sur cette figure, les électrodes 50 et 54 fixées sur la paroi isolante 44 de la paroi conductrice 42 de la tige de forage. On peut, dans la paroi 42 de la tige, ou dans une pièce rapportée sur la tige, définir par tout moyen convenable une cavité ou analogue 56 sensiblement en regard de l'électrode 50. Dans cette cavité 56, on monte un certain nombre de composants électriques ou électroniques portant la référence 58. Ces composants sont reliés par des conducteurs électriques 60 et 62 aux électrodes 50 et 54. Ces composants 58 sont également reliés par des ensembles de conducteurs électriques 64 et 66, d'une part, aux capteurs disposés dans l'outil et, d'autre part, éventuellement à des activateurs montés également dans cet outil.

En phase d'émission, c'est-à-dire lorsque les mesures effectuées par les capteurs de l'outil doivent être transmises à la surface du sol, les circuits 58 reçoivent les informations codées à transmettre et élaborent la tension électrique correspondante pour l'appliquer à l'électrode d'émission 50 et injecter ainsi un courant modulé dans la boucle conductrice fermée.

Dans la phase de réception, les circuits 58 sont raccordés simultanément aux électrodes 50 et 54. Les circuits 58 comportent des moyens de mesure de la différence de potentiel entre les tensions recueillies par les électrodes 50 et 54. Cette différence de potentiel dont les modulations correspondent à l'information reçue peut être codée ou transformer de manière convenable par les circuits 58 pour être transmise à des activateurs de l'outil via la connexion électrique 66.

Sur la figure 4, on a représenté la partie supérieure du train de tiges avec la tige Ts munie de sa bobine 52, une tige standard T qui est engagée dans la tête de forage 80 servant à commander la mise en rotation du train de tiges et la descente de ce train de tiges. Pour relier la

bobine réceptrice 52 à l'ensemble de traitement 82 disposé à la surface du sol, il est prévu un collecteur tournant 84 qui entoure la tige T et qui est électriquement connecté à l'ensemble de traitement 84.

Dans le cas du mode de réalisation de la figure 5, l'ensemble  
5 électrique inférieur référencé 70 est constitué essentiellement par les électrodes 50 et 54 ainsi qu'on l'a déjà décrit en liaison avec la figure 2 et 3. L'ensemble électrique supérieur référencé 72 qui est disposé à proximité de la surface du sol est également constitué par deux électrodes annulaires 74 et 76 sensiblement identiques aux électrodes 50 et 54 et  
10 fixées sur le revêtement isolant 44 des tiges de forage supérieures Ts. L'électrode 74 sera utilisée seule pour l'émission d'informations à partir de la surface comme est utilisée l'électrode d'émission 50. En revanche, pour la réception d'informations émises depuis le fond du forage, on utilise les électrodes 74 et 76. La différence de potentiel modulée recueillie entre  
15 ces deux électrodes et créée par la circulation du courant modulé produit par l'électrode émettrice de l'ensemble électrique inférieur 70 constitue l'information reçue qui est bien sûr représentative de l'information émise par l'ensemble électrique inférieur 70.

## REVENDECATIONS

1. Train de tiges de forage, équipé de moyens de transmission d'informations comprenant :

5            une pluralité de tiges creuses réalisées en matériau conducteur, la face interne desdites tiges étant recouverte d'un matériau isolant ;

                 un outil de forage solidaire de la tige inférieure du train de tiges, ledit train de tiges étant disposé en partie dans un forage rempli d'une  
10        boue conductrice de l'électricité, ladite boue à l'intérieur du train de tiges, d'une part, et la boue conductrice à l'extérieur du train de tiges, ainsi que le train de tiges lui-même, d'autre part, formant une boucle conductrice du courant électrique ;

                 un premier ensemble électrique disposé à proximité de  
15        l'extrémité inférieure du train de tiges pour au moins créer dans ladite boucle un courant électrique représentatif des informations à transmettre ;  
                 et

                 un deuxième ensemble électrique disposé dans ledit forage, à proximité de l'extrémité supérieure du train de tiges pour au moins  
20        recevoir les informations contenues dans ledit courant électrique ;

                 ledit train de tiges se caractérisant en ce que ledit premier ensemble électrique comprend au moins une première électrode annulaire solidaire de la face interne isolante du train de tiges, ladite électrode étant en contact électrique avec la boue contenue dans le train  
25        de tiges, et

                 des moyens pour appliquer à ladite électrode une tension représentative de ladite émission à transmettre.

2. Train de tiges selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit deuxième ensemble électrique est constitué par une deuxième et une  
30        troisième électrode annulaire fixée sur la paroi interne isolante du train de tiges et en contact électrique avec la boue contenue dans ledit train de tiges, lesdites deuxième et troisième électrodes étant décalées axialement, et des moyens pour recueillir la différence de potentiel créée entre lesdites deuxième et troisième électrodes.

35        3. Train de tiges selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit deuxième ensemble électrique est constitué par une bobine de



## REVENDICATIONS

1. Train de tiges de forage, équipé de moyens de transmission d'informations comprenant :

5 une pluralité de tiges creuses (Ts, T, Ti) réalisées en matériau conducteur, la face interne desdites tiges étant recouverte d'un matériau isolant (44) ;

10 un outil de forage (12) solidaire de la tige inférieure du train de tiges, ledit train de tiges étant disposé en partie dans un forage (40) rempli d'une boue conductrice de l'électricité, ladite boue (46) à l'intérieur du train de tiges, d'une part, et la boue conductrice (48) à l'extérieur du train de tiges, ainsi que le train de tiges lui-même, d'autre part, formant une boucle conductrice du courant électrique ;

15 un premier ensemble électrique disposé à proximité de l'extrémité inférieure du train de tiges pour au moins créer dans ladite boucle un courant électrique représentatif des informations à transmettre ; et

20 un deuxième ensemble électrique disposé dans ledit forage, à proximité de l'extrémité supérieure du train de tiges pour au moins recevoir les informations contenues dans ledit courant électrique ;

25 ledit train de tiges se caractérisant en ce que ledit premier ensemble électrique comprend au moins une première électrode (50) annulaire solidaire de la face interne isolante (44) du train de tiges, ladite électrode étant en contact électrique avec la boue (46) contenue dans le train de tiges ; et

des moyens (58, 60) pour appliquer à ladite électrode une tension représentative de ladite émission à transmettre.

30 2. Train de tiges selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit deuxième ensemble électrique est constitué par une deuxième (74) et une troisième (76) électrode annulaire fixée sur la paroi interne isolante (44) du train de tiges et en contact électrique avec la boue (46) contenue dans ledit train de tiges, lesdites deuxième et troisième électrodes étant décalées axialement, et des moyens (82) pour recueillir la différence de potentiel créée entre lesdites deuxième et troisième  
35 électrodes.

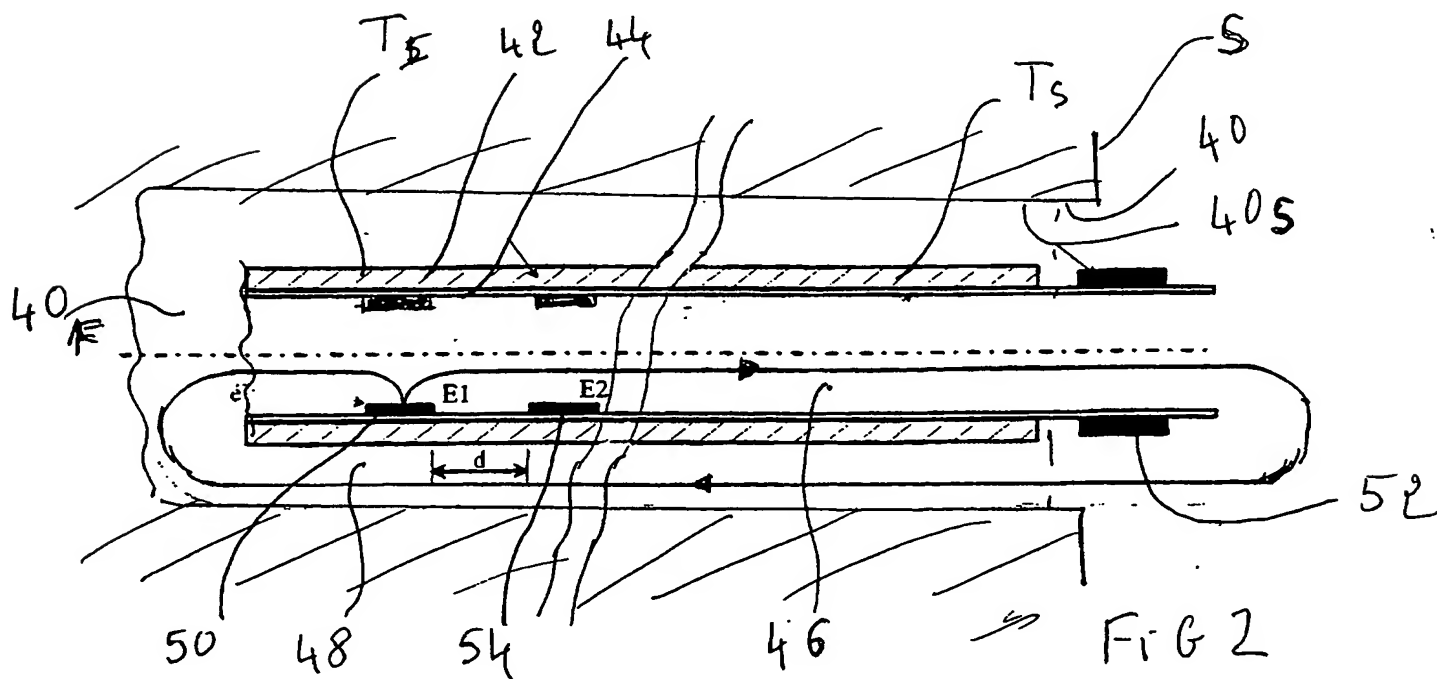
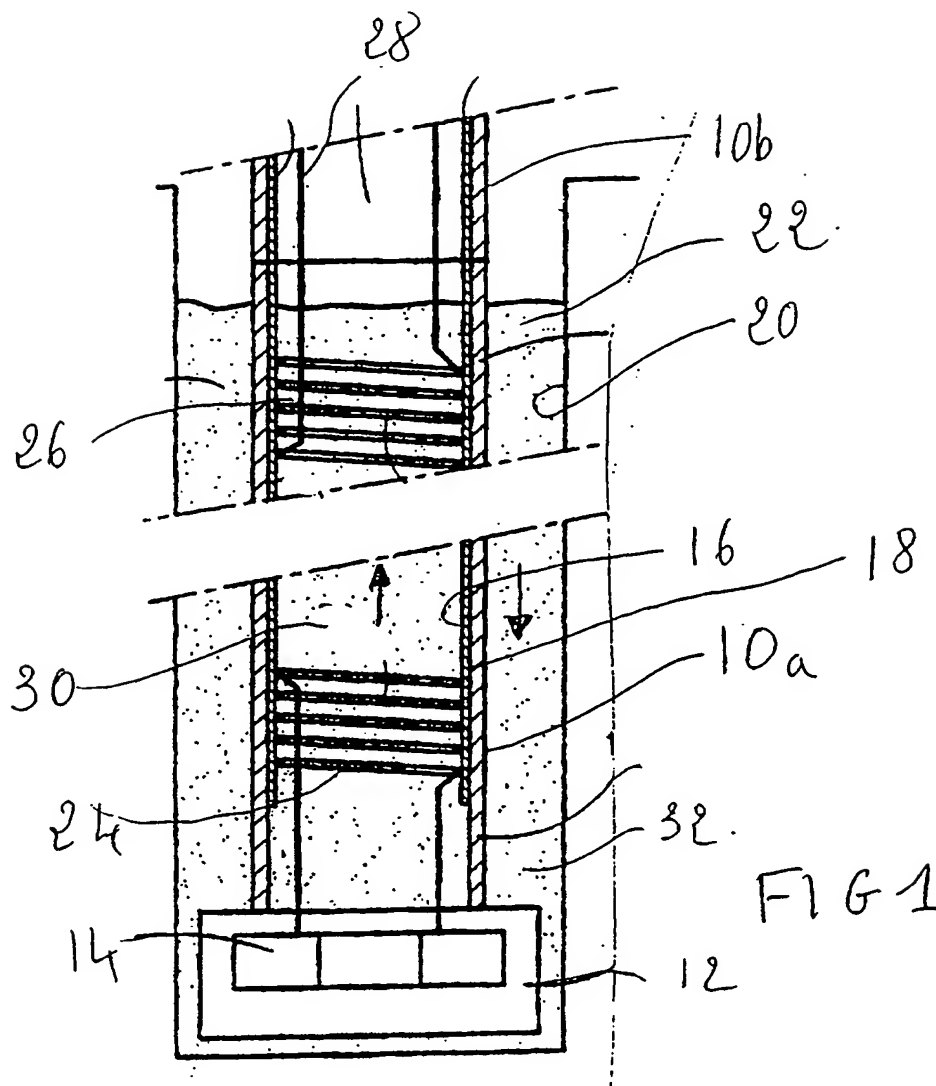
couplage électromagnétique montée dans ledit train de tiges et entourant la boue à l'intérieur du train de tiges et par des moyens pour recueillir la tension électrique développée aux bornes de ladite bobine par la circulation dudit courant électrique.

- 5                    4. Train de tiges selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, pour transmettre bidirectionnellement des informations entre lesdites premier et deuxième ensembles électriques, caractérisé en ce que ledit premier ensemble électrique comprend en outre une quatrième électrode annulaire solidaire de la paroi interne isolante du train de tiges et en
- 10    contact électrique avec la boue contenue dans ledit train de tiges, et décalée axialement par rapport à la première électrode, et des moyens pour recueillir la tension apparaissant entre lesdites première et quatrième électrodes en réponse au courant électrique circulant dans ladite boucle de courant et créé par ledit deuxième ensemble électrique.
- 15                    5. Train de tiges selon la revendication 2, pour transmettre bidirectionnellement des informations entre lesdits premier et deuxième ensembles électriques, caractérisé en ce que ledit premier ensemble électrique comprend en outre une quatrième électrode solidaire de la
- 20    paroi interne isolante du train de tiges et en contact électrique avec la boue contenue dans ledit train de tiges, et décalée axialement par rapport à la première électrode, et des moyens pour recueillir la tension apparaissant entre lesdites première et quatrième électrodes en réponse à un courant électrique circulant dans ladite boucle de courant et créé par
- 25    ledit deuxième ensemble électrique, et en ce que ledit deuxième ensemble électrique comprend des moyens pour appliquer à ladite deuxième électrode une tension représentative d'une information à transmettre depuis ledit deuxième ensemble électrique vers le premier ensemble électrique.

3. Train de tiges selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit deuxième ensemble électrique est constitué par une bobine de couplage électromagnétique (52) montée dans ledit train de tiges et entourant la boue (46) à l'intérieur du train de tiges et par des moyens (82) pour recueillir la tension électrique développée aux bornes de ladite bobine par la circulation dudit courant électrique.

4. Train de tiges selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, pour transmettre bidirectionnellement des informations entre lesdites premier et deuxième ensembles électriques, caractérisé en ce que ledit premier ensemble électrique comprend en outre une quatrième électrode (54) annulaire solidaire de la paroi interne isolante (44) du train de tiges et en contact électrique avec la boue (46) contenue dans ledit train de tiges, et décalée axialement par rapport à la première électrode (50), et des moyens (58, 60) pour recueillir la tension apparaissant entre lesdites première et quatrième électrodes en réponse au courant électrique circulant dans ladite boucle de courant et créé par ledit deuxième ensemble électrique.

5. Train de tiges selon la revendication 2, pour transmettre bidirectionnellement des informations entre lesdits premier et deuxième ensembles électriques, caractérisé en ce que ledit premier ensemble électrique comprend en outre une quatrième électrode (54) solidaire de la paroi interne isolante (44) du train de tiges et en contact électrique avec la boue (46) contenue dans ledit train de tiges, et décalée axialement par rapport à la première électrode (50), et des moyens (58, 60) pour recueillir la tension apparaissant entre lesdites première et quatrième électrodes en réponse à un courant électrique circulant dans ladite boucle de courant et créé par ledit deuxième ensemble électrique, et en ce que ledit deuxième ensemble électrique comprend des moyens pour appliquer à ladite deuxième électrode (74) une tension représentative d'une information à transmettre depuis ledit deuxième ensemble électrique vers le premier ensemble électrique.



1/2

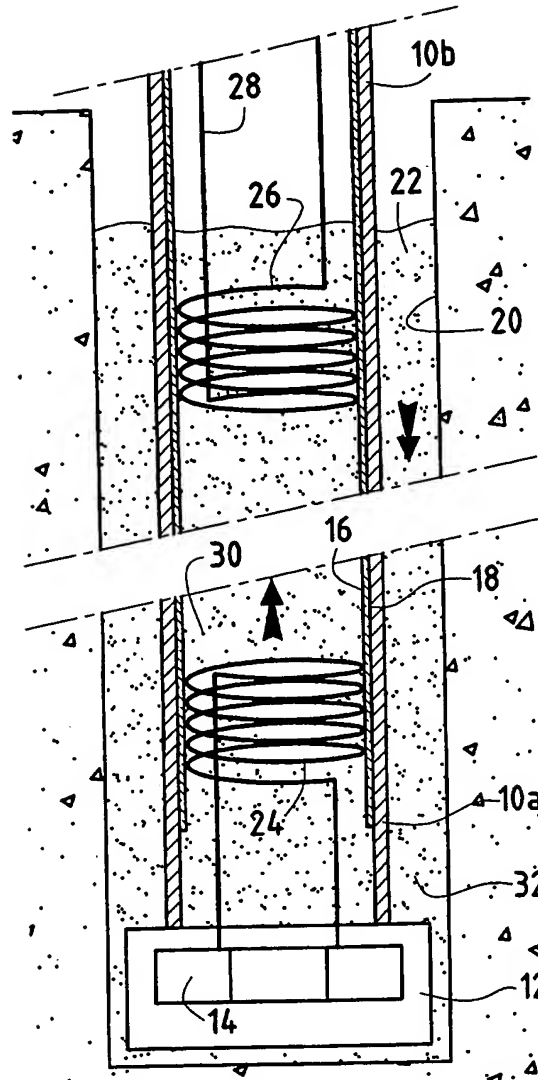


FIG.1

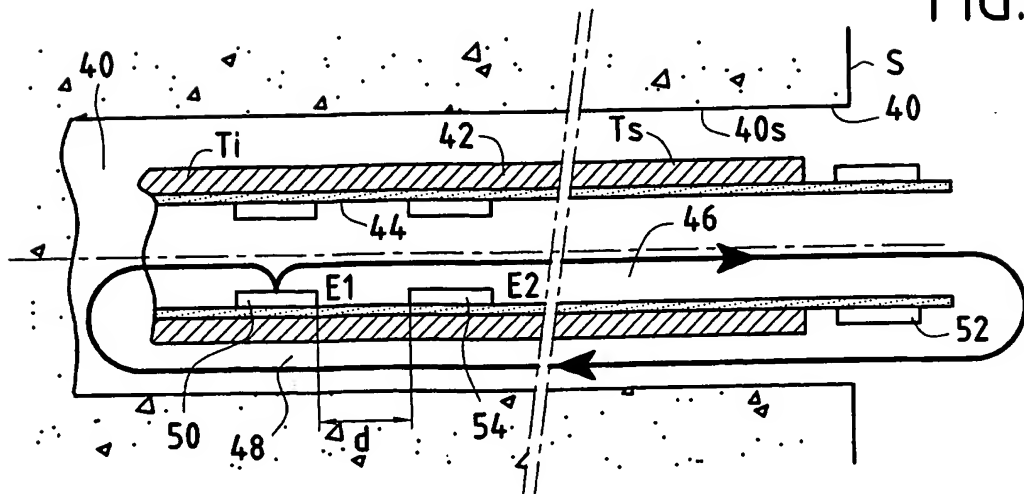
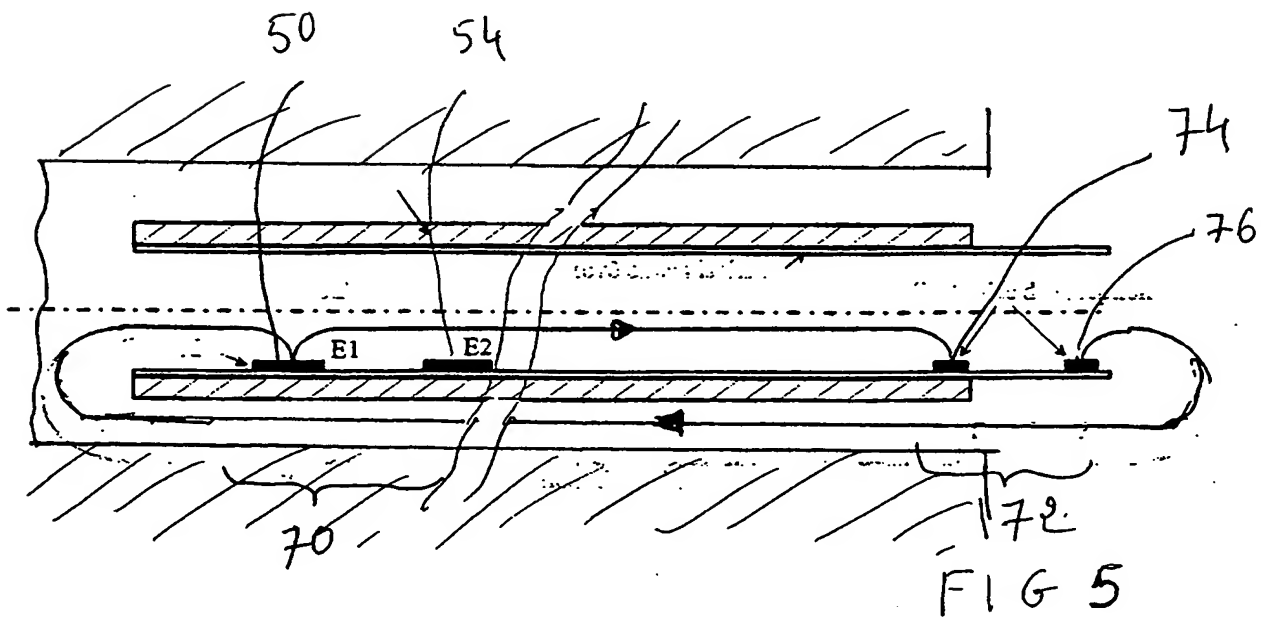
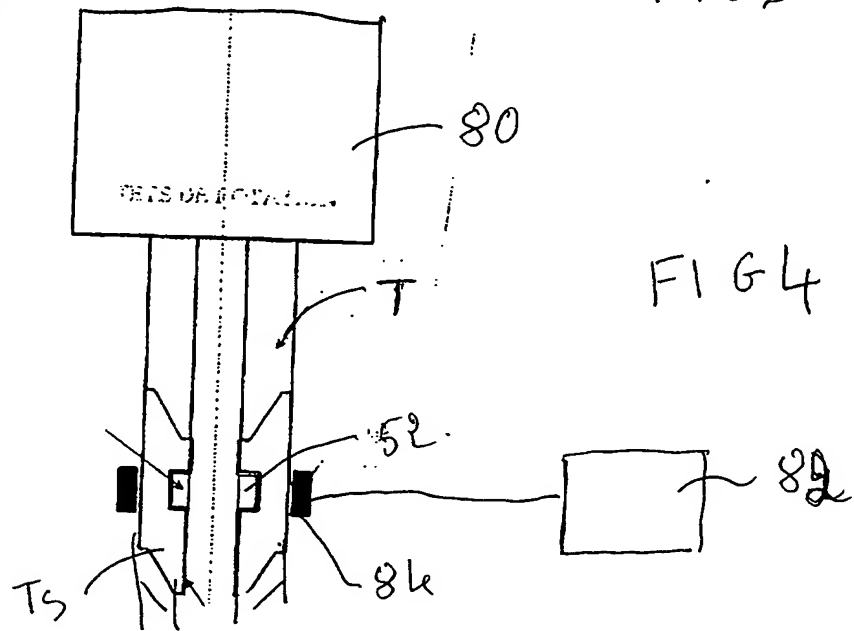
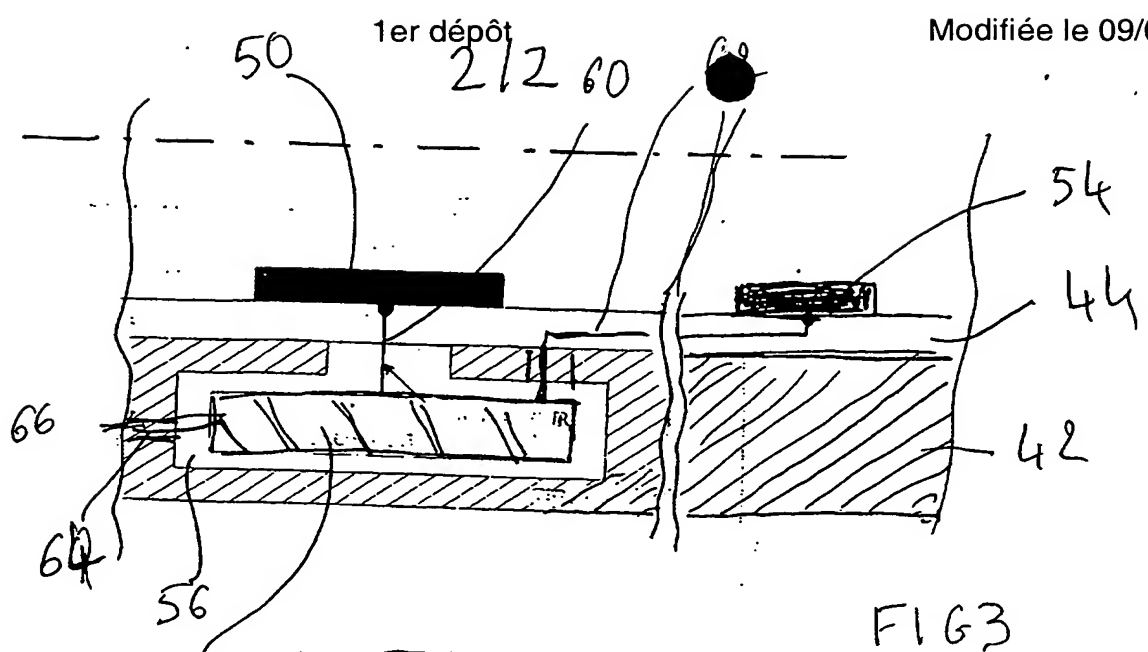
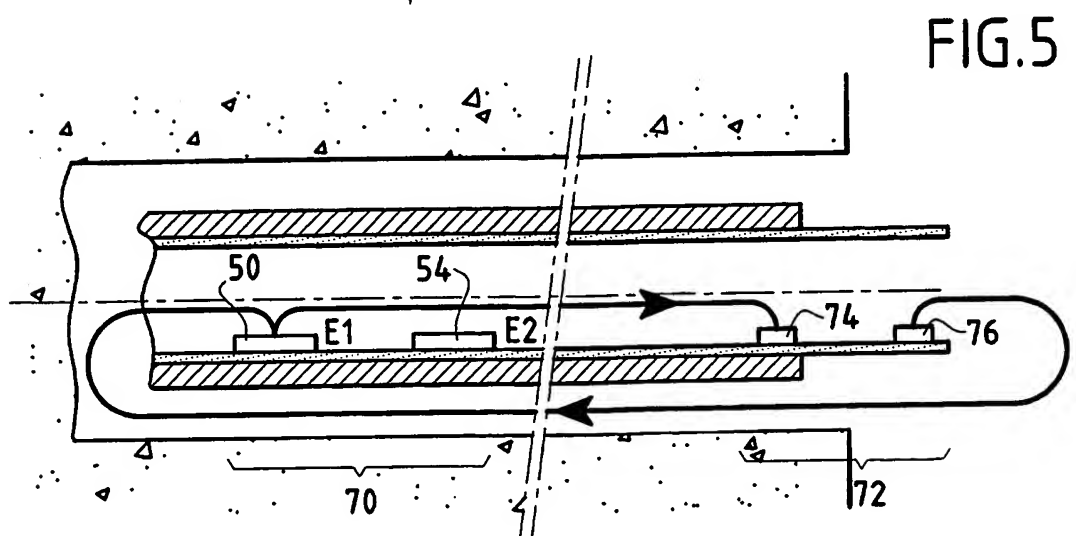
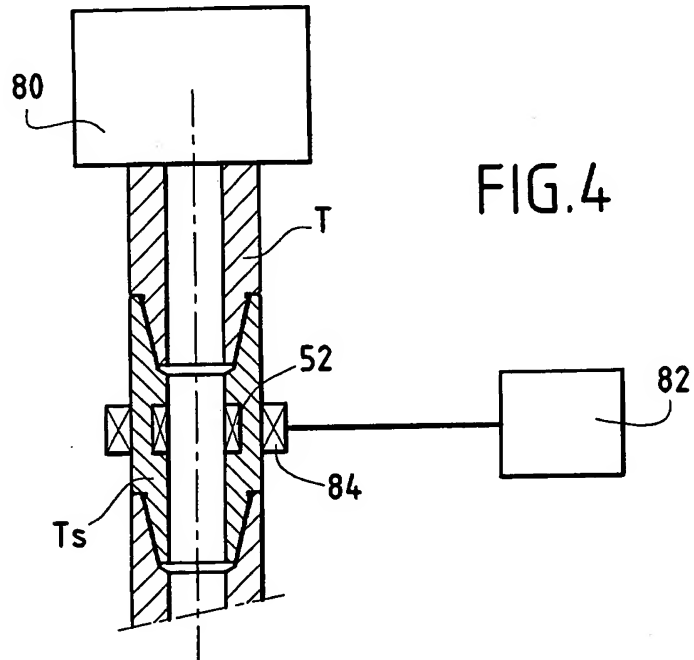
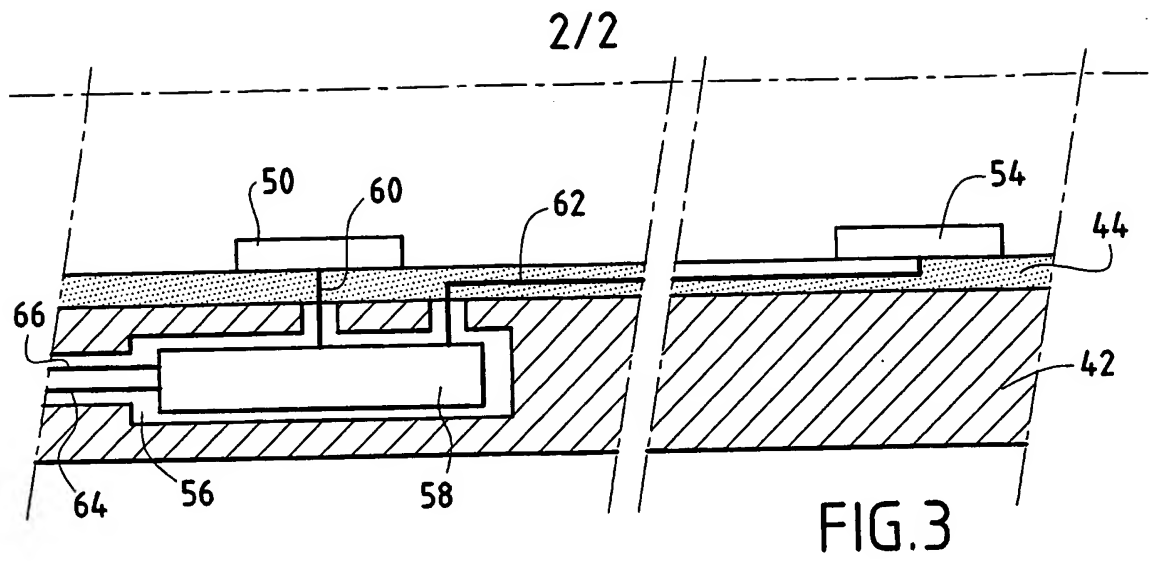


FIG.2





DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		B24540/0122/GYD	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		01/01067	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
"Train de tiges de forage permettant la transmission d'informations"			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
COMPAGNIE DU SOL			
"Société Civile"			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		AIELLO	
Prénoms		Giovanni	
Adresse	Rue	C/O COMPAGNIE DU SOL 6, rue de Watford	
	Code postal et ville	92000	Nanterre FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (N m et qualité du signataire)		Paris, Le 26 Janvier 2001 Cabinet Beau de Loménie Guy DRONNE CPI N° 92-3018	